

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



553 415

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
28. Oktober 2004 (28.10.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/091961 A1

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: B60K 41/20

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/001826

(22) Internationales Anmeldedatum:  
25. Februar 2004 (25.02.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
103 17 501.6 16. April 2003 (16.04.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): DAIMLERCHRYSLER AG [DE/DE]; Epplestrasse  
225, 70567 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

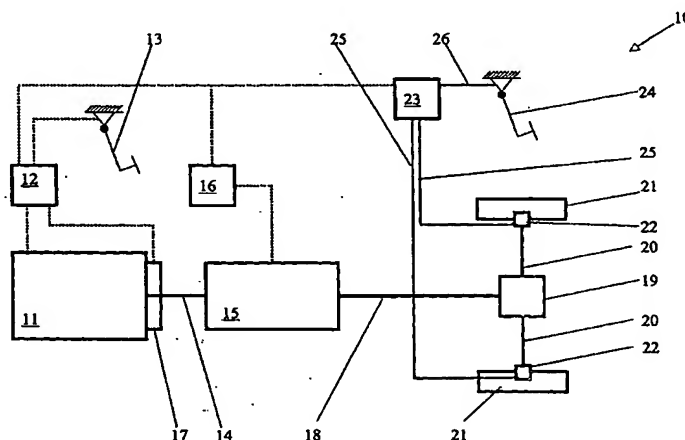
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BRAUN, Harald  
[DE/DE]; Achalmstrasse 34, 73734 Esslingen (DE).  
EBNER, Norbert [DE/DE]; Haldenstrasse 32/1, 71642  
Ludwigsburg (DE). FISCHER, Michael [DE/DE];  
Eduard-Spranger-Strasse 7, 71643 Ludwigsburg (DE).  
MOWLL, Deborah [DE/DE]; Amstetterstrasse 26 a,  
70329 Stuttgart (DE). SCHOLT, Torsten [DE/DE];  
Bebelstrasse 94, 70193 Stuttgart (DE). SCHOPPER,  
Michael [DE/DE]; Fleckenweinberg 20, 70192 Stuttgart  
(DE).

(74) Anwälte: KOCHER, Klaus-Peter usw.; DaimlerChrysler  
AG, Intellectual Property Management, IPM-C106, 70546  
Stuttgart (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR OPERATING A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BETRIEB EINES KRAFTFAHRZEUGS



(57) Abstract: The invention relates to a method for operating a motor vehicle consists of an internal combustion engine comprising an automatic start-stop-device and a controllable brake device. In prior art, a stop phase in the internal combustion engine is only initiated if the braking torque applied by a driver is sufficiently high that an unintended roll of the motor vehicle is reliably prevented when the internal combustion engine is stopped. The aim of the invention is to produce a method which enables a vehicle to be operated in a safe manner, using a small amount of fuel and resulting in low emissions of waste gas. According to the invention, the effect of the braking torque, which is greater than a threshold value, is provided at the beginning and during an automatic stop phase. The braking device can thus increase the braking torque. The threshold value is calculated in advance such that the motor vehicle is safely prevented from rolling away. The internal combustion engine can be stopped frequently and unwanted rollaway of motor vehicle can also be prevented during the stop phase. The invention also relates to the use thereof in a motor vehicle.

(57) Zusammenfassung: Verfahren zum Betrieb eines Kraftfahrzeugs mit einer Brennkraftmaschine, welche eine automatische Start-Stop-Einrichtung aufweist, und einer ansteuerbaren Bremsenrichtung. Bei bekannten Verfahren wird eine Stopphase der Brennkraftmaschine nur begonnen, wenn ein von einem Fahrzeugführer aufgebrachtes Bremsmoment so hoch ist, dass ein unbeabsichtigtes

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/091961 A1



- (81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,

ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Rollen des Kraftfahrzeugs bei gestoppter Brennkraftmaschine sicher vermieden wird. Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren vorzuschlagen, mittels welchem ein geringer Kraftstoffverbrauch und geringe Abgasemissionen und ein sicherer Betrieb des Kraftfahrzeugs ermöglicht werden. Erfindungsgemäss wird bei Beginn und während einer automatischen Stopphase das Wirken eines Bremsmoments, welches grösser als ein Schwellwert ist, sichergestellt. Die Bremseinrichtung kann dazu das Bremsmoment erhöhen. Der Schwellwert wird vorher so berechnet, dass ein Wegrollen des Kraftfahrzeugs sicher vermieden wird. Damit kann die Brennkraftmaschine häufig gestoppt und gleichzeitig ein ungewolltes Wegrollen des Kraftfahrzeugs während der Stopphase vermieden werden. Einsatz in einem Kraftfahrzeug.

Verfahren zum Betrieb eines Kraftfahrzeugs

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines Kraftfahrzeugs, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

In der DE 199 27 975 A1 ist ein Verfahren zum Betrieb eines Kraftfahrzeugs mit einer Brennkraftmaschine, einer automatischen Start-Stop-Einrichtung für die Brennkraftmaschine und einer ansteuerbaren Bremseinrichtung beschrieben. Die Brennkraftmaschine wird bei Erfüllen einiger Stop-Bedingungen durch die automatische Start-Stop-Einrichtung gestoppt. Eine Stop-Bedingung ist dabei, dass die von einem Fahrzeugführer mittels eines Bremspedals aufgebrachte Bremskraft oder das aufgebrachte Bremsmoment ausreicht, um eine Bewegung des Kraftfahrzeugs zu verhindern. Wenn der Fahrzeugführer die Bremskraft durch Verringerung eines Betätigungsgrads des Bremspedals so weit verringert, dass sie nicht mehr ausreichen würde, um eine Bewegung des Kraftfahrzeugs zu verhindern, so wird die Bremseinrichtung so angesteuert, dass die Bremskraft aufrecht erhalten bleibt. Diese Verringerung der Bremskraft wird gleichzeitig als ein Startsignal gewertet, so dass die Brennkraftmaschine nach der Ansteuerung der Bremseinrichtung gestartet wird. Durch die Ansteuerung der Bremseinrichtung am Ende der Stopphase wird ein Wegrollen des Kraftfahrzeugs vor dem Anfahren vermieden.

Aufgabe der Erfindung ist es demgegenüber, ein Verfahren vorzuschlagen, mittels welchem ein geringer Kraftstoffverbrauch und geringe Abgasemissionen und ein sicherer Betrieb des

Kraftfahrzeugs ermöglicht werden. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch ein Verfahren nach Anspruch 1 gelöst.

Ein Bremssystem des Kraftfahrzeugs ist so ausgeführt, dass eine Steuerungseinrichtung das von der Bremseinrichtung aufgebraachte Bremsmoment unabhängig vom Betätigungsgrad eines Bremspedals erhöhen kann. Die Bremseinrichtung kann als eine Betriebsbremse, Feststellbremse oder Zusatzbremseinrichtung des Kraftfahrzeugs ausgeführt sein. Die Bremseinrichtung kann über mehrere sogenannter Bremskreise verfügen, wobei über einen ersten Bremskreis vom Fahrzeugführer mittels des Bremspedals direkt ein Bremsmoment aufgebracht werden kann und über einen zweiten Bremskreis nach Maßgabe einer Steuerungseinrichtung durch Ansteuerung geeigneter Stellglieder. Die Bremseinrichtung kann beispielsweise elektrohydraulisch oder elektromechanisch betätigbar sein.

Erfindungsgemäß prüft die Steuerungseinrichtung bei Beginn und während der automatischen Stopphase der Brennkraftmaschine, ob das aktuell wirkende Bremsmoment kleiner als ein Schwellwert ist. Bei einem positiven Ergebnis der Prüfung erhöht die Steuerungseinrichtung das Bremsmoment bis auf einen Wert größer oder gleich dem Schwellwert und hält dieses Bremsmoment aufrecht. Der Schwellwert ist beispielsweise so bemessen, dass eine Bewegung des Kraftfahrzeug auch bei gestoppter Brennkraftmaschine sicher verhindert wird. Die erstmalige Prüfung kann dabei kurz vor, gleichzeitig oder kurz nach dem Stoppen der Brennkraftmaschine erfolgen.

Nach dem Start der Brennkraftmaschine wird das Bremsmoment, beispielsweise über eine Rampe, zum Anfahren des Kraftfahrzeugs wieder abgebaut. Damit wird sichergestellt, dass das Kraftfahrzeug ohne entgegen der gewünschten Richtung zu rollen, aus dem Stand angefahren werden kann.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wird ein Wegrollen des Kraftfahrzeugs während einer Stopphase der Brennkraftmaschine

sicher vermieden. Es ist somit für ein Stoppen der Brennkraftmaschine nicht notwendig, dass der Fahrzeugführer ein Bremsmoment aufbringt, welches zum Halten des Kraftfahrzeugs ausreicht. Die Brennkraftmaschine kann, ohne dass die Gefahr eines Wegrollens des Kraftfahrzeugs besteht, gestoppt werden auch wenn der Fahrzeugführer nur ein sehr kleines oder kein Bremsmoment ausübt.

Damit kann die Brennkraftmaschine häufig gestoppt werden, was einen geringen Kraftstoffverbrauch und geringe Abgasemissionen, insbesondere im Stadtverkehr, ermöglicht. Gleichzeitig wird ein sicherer Betrieb des Kraftfahrzeugs gewährleistet, da das Kraftfahrzeug während der Stopphasen der Brennkraftmaschine gegen ein ungewolltes Wegrollen gesichert ist.

In Ausgestaltung der Erfindung bestimmt die Steuerungseinrichtung den Schwellwert in Abhängigkeit von Zustandsgrößen und/oder Betriebsgrößen des Kraftfahrzeugs. Zustandsgrößen können beispielsweise sein: Gewicht oder Beladung des Kraftfahrzeugs, Zustand oder Verschleiß der Bremseinrichtung. Eine Betriebsgröße kann beispielsweise eine Temperatur der Bremseinrichtung sein. Die genannten Größen können mittels geeigneter Sensoren gemessen oder mittels geeigneter Verfahren aus anderen Größen bestimmt werden.

Bei Berücksichtigung von Betriebs- und/oder Zustandsgrößen kann der Schwellwert so festgelegt werden, dass ein Wegrollen des Kraftfahrzeugs verhindert wird ohne dass der Schwellwert zu hoch angesetzt wird. Damit wird neben einem sicheren Betrieb auch eine hohe Spontanität des Kraftfahrzeugs bei einem automatischen Start der Brennkraftmaschine ermöglicht.

In Ausgestaltung der Erfindung bestimmt die Steuerungseinrichtung den Schwellwert in Abhängigkeit von Umweltgrößen, wie beispielsweise einer Steigung der Fahrbahn oder einer Außentemperatur. Die genannten Größen können mittels geeigneter Sensoren gemessen oder mittels geeigneter Verfahren aus ande-

ren Größen bestimmt werden. Damit kann der Schwellwert in Hinblick auf Sicherheit und Spontanität genau festgelegt werden.

In Ausgestaltung der Erfindung bestimmt die Steuerungseinrichtung vor der Ansteuerung der Bremseinrichtung ein für das Halten des Kraftfahrzeugs notwendiges Bremsmoment. Der genannte Schwellwert wird auf einen Wert festgesetzt, welcher größer oder gleich dem bestimmten Bremsmoment ist. Damit wird sichergestellt, dass ein Wegrollen des Kraftfahrzeugs vermieden wird. Der Schwellwert kann um einen Sicherheitsaufschlag höher sein als das bestimmte Drehmoment. Somit können Ungenauigkeiten in der Bestimmung des notwendigen Bremsmoments ausgeglichen werden.

Alternativ zu den genannten Ausgestaltungen, könnte während einer Stopphase immer ein maximales Bremsmoment angesteuert werden. Da der Abbau des Bremsmoments aber eine gewisse Zeit in Anspruch nimmt, würde das die Spontanität des Kraftfahrzeugs bei einem automatischen Start der Brennkraftmaschine und anschließendem Beschleunigen negativ beeinflussen. Außerdem ist für den Aufbau eines Bremsmoments Energie notwendig, die umso größer ist, je größer das eingestellte Bremsmoment ist. Beispielsweise muss bei einer hydraulischen Bremseinrichtung ein Hydraulikdruck aufgebaut werden, der mit dem Bremsmoment ansteigt. Durch das Einstellen nur eines gerade notwendigen Bremsmoments kann damit gegenüber einer Einstellung des maximalen Bremsmoments Energie und damit Kraftstoff eingespart werden.

In Ausgestaltung der Erfindung überwacht die Steuerungseinrichtung während der Stopphase, ob sich das Kraftfahrzeug bewegt. Die Steuerungseinrichtung kann dazu beispielsweise Drehzahlen von Fahrzeugrädern oder eine Drehzahl an einem Ausgang eines nach der Brennkraftmaschine angeordneten Getriebes überwachen. Die Steuerungseinrichtung kann die Drehzahlen dazu beispielsweise erfassen oder über Signalleitungen von anderen Steuerungseinrichtungen erhalten. Im Fall einer

Bewegung des Kraftfahrzeugs steuert die Steuerungseinrichtung die Bremseinrichtung so an, dass das Bremsmoment erhöht wird. Eine Bewegung wird beispielsweise erkannt, wenn einer oder mehrere der genannten Drehzahlen größer als Schwellwerte sind. Dieser Vorgang kann während der Stopphase wiederholt werden, so dass das Bremsmoment auch mehrfach erhöht werden kann.

Falls zu Beginn der Stopphase auf Grund Unsicherheiten in der Berechnung des notwendigen Bremsmoments ein zu geringes Bremsmoment eingestellt wurde, wird damit ein Wegrollen des Kraftfahrzeugs sicher verhindert.

In Ausgestaltung der Erfindung erhöht die Steuerungseinrichtung das Bremsmoment vor dem Start der Brennkraftmaschine. Beim Start der Brennkraftmaschine können sich Veränderungen der auf das Kraftfahrzeug wirkenden Kräfte und Drehmomente ergeben. Durch die Erhöhung des Bremsmoments wird sichergestellt, dass das Kraftfahrzeug auch nicht bei den sich ändernden Bedingungen rollt. Dies ist insbesondere dann wichtig, wenn das Bremsmoment von der Steuerungseinrichtung nicht sehr genau eingestellt werden kann.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung gehen aus der Beschreibung und der Zeichnung hervor. Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

- |        |  |
|--------|--|
| Fig. 1 | einen Ausschnitt eines Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs und  |
| Fig. 2 | ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Betrieb des Kraftfahrzeugs bei einem automatischen Stopp und Start der Brennkraftmaschine. |

Gemäß Fig. 1 verfügt ein Antriebsstrang 10 eines nicht dargestellten Kraftfahrzeugs über eine Brennkraftmaschine 11, welche von einer Steuerungseinrichtung 12 angesteuert wird. Die Steuerungseinrichtung 12 steht dazu mit nicht dargestellten Stellgliedern, wie beispielsweise einem Drosselklappensteller, und Sensoren, wie beispielsweise Drehzahlsensoren, in Signalverbindung. Die Steuerungseinrichtung 12 steht außerdem mit einem als Fahrpedal ausgeführten Leistungsstellglied 13 in Signalverbindung, mittels welchem ein Fahrzeugführer ein abzugebendes Drehmoment der Brennkraftmaschine 11 einstellen kann. Die Steuerungseinrichtung 12 kann aus erfassten Größen weitere Betriebsgrößen der Brennkraftmaschine 11, beispielsweise das abgegebene Drehmoment der Brennkraftmaschine 11 berechnen.

Die Brennkraftmaschine 11 ist über eine Ausgangswelle 14 mit einem als ein Automatikgetriebe ausgeführten Getriebe 15 verbunden, welches von einer Steuerungseinrichtung 16 angesteuert wird.

Zwischen Brennkraftmaschine 11 und Getriebe 15 ist ein Starter-Generator 17 angeordnet, welcher ebenfalls von der Steuerungseinrichtung 12 angesteuert wird. Der Starter-Generator 17 ist mit einer nicht dargestellten Fahrzeugbatterie verbunden und kann über die Ausgangswelle 14 die Brennkraftmaschine 11 starten. Im Fahrbetrieb des Kraftfahrzeugs erzeugt der Starter-Generator 17 elektrische Energie zur Versorgung von Verbrauchern im Kraftfahrzeug und zum Aufladen der Fahrzeugbatterie.

In der Steuerungseinrichtung 12 sind Funktionen abgelegt, mittels welchen die Brennkraftmaschine 11 bei Vorliegen von Stopp-Bedingungen gestoppt und bei Vorliegen von Start-Bedingungen in Verbindung mit dem Starter-Generator 17 ge-



startet werden kann. Die Steuerungseinrichtung 12 bildet damit zusammen mit dem Starter-Generator 17 eine automatische Start-Stop-Einrichtung für die Brennkraftmaschine 11.

Das Getriebe 15 ist mittels einer Antriebswelle 18 mit einem Achsgetriebe 19 verbunden, welches auf bekannte Weise das abgegebene Drehmoment der Brennkraftmaschine 11 über Seitenwellen 20 auf angetriebene Fahrzeugräder 21 überträgt.

An den Fahrzeugrädern 21 sind hydraulische Bremseinrichtungen 22 angeordnet, welche von einer Steuerungseinrichtung 23 über Hydraulikleitungen 25 angesteuert werden. Die Steuerungseinrichtung 23 steht mit einem Bremspedal 24 über eine Hydraulikleitung 26 in Verbindung, mittels welchem der Fahrzeugführer das von den Bremseinrichtungen 22 aufgebrachte und damit auf das Kraftfahrzeug wirkende Bremsmoment einstellen kann. Dabei ist eine direkte Verbindung zwischen den Druckleitungen 26 und 25 und den Bremseinrichtungen 22 hergestellt.

Zur Bestimmung des auf das Kraftfahrzeug wirkende Bremsmoment verfügt die Steuerungseinrichtung 23 über verschiedene, nicht dargestellte Drucksensoren. Aus den gemessenen Drücken kann das Bremsmoment berechnet werden.

Die Steuerungseinrichtung 23 kann die Bremseinrichtungen 22 auch unabhängig von der Stellung des Bremspedals 24, beispielsweise auf Anforderung von der Steuerungseinrichtung 12, ansteuern. Der dazu notwendige Hydraulikdruck wird von einer nicht dargestellten Pumpe erzeugt.

Das Bremsmoment kann damit entweder direkt vom Fahrzeugführer mittels des Bremspedals 24 oder durch die Steuerungseinrichtung 23 aufgebracht werden.

An den Fahrzeugrädern 21 sind nicht dargestellte Drehzahlsensoren angeordnet, mittels welchen die Steuerungseinrichtung 23 eine Drehzahl der Fahrzeugräder 21 erfassen kann. Aus diesen Drehzahlen kann die Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs bestimmt werden.

Die Steuerungseinrichtungen 12, 16 und 23 stehen untereinander über eine serielle Busverbindung, beispielsweise über einen CAN-Bus, in Signalverbindung. Damit können erfasste Größen, wie beispielsweise die Drehzahl der Fahrzeugräder 21, ausgetauscht oder Anforderungen an eine Steuerungseinrichtung, beispielsweise die Einstellung eines bestimmten Bremsmoments von der Steuerungseinrichtung 12 der Brennkraftmaschine 11 an die Steuerungseinrichtung 23 der Bremseinrichtungen 22, gesendet werden. Die Bremseinrichtung wird dabei zumindest indirekt von der Steuerungseinrichtung 12 der Brennkraftmaschine 11 angesteuert.

Das Getriebe kann auch als ein Handschaltgetriebe mit einer fußkraftbetätigten oder einer automatisierten Kupplung ausgeführt sein.

Statt des Starter-Generators kann das Kraftfahrzeug auch einen herkömmlicher Starter aufweisen.

Die direkte Verbindung zwischen dem Bremspedal und den Bremseinrichtungen kann auch, zumindest in einem Normalbetrieb, aufgetrennt sein. In diesem Fall wird die Stellung des Bremspedals mittels eines Sensors erfasst und an die Steuerungseinrichtung übertragen, welche dann die Bremseinrichtungen entsprechend ansteuert.

In Fig. 2 ist ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Betrieb des Kraftfahrzeugs bei einem automatischen Stopp und Start

der Brennkraftmaschine 11 dargestellt. Das Verfahren wird von der Steuerungseinrichtung 12 abgearbeitet. Das Verfahren startet im Block 30. Im folgenden Abfrageblock 31 wird geprüft, ob Bedingungen zum Stoppen der Brennkraftmaschine 11 erfüllt sind. Dabei wird geprüft, ob die Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs gleich Null ist und der Fahrzeugführer das Bremspedal 24 betätigt. Die Höhe der Betätigung kann dabei berücksichtigt werden. Die Betätigung des Bremspedals 24 wird dabei als Wunsch des Fahrzeugführers zum Anhalten des Kraftfahrzeugs und damit indirekt als Wunsch, die Brennkraftmaschine 11 zu stoppen, aufgefasst. Außerdem wird damit erkannt, dass der Fahrzeugführer das Kraftfahrzeug noch aktiv bedient. Wenn die Stopbedingungen nicht erfüllt sind, so wird der Abfrageblock 31 wiederholt.

Fällt die Prüfung im Abfrageblock 31 positiv aus, so wird das Verfahren im Block 32 fortgesetzt. An dieser Stelle sei erwähnt, dass bei allen Abfrageblöcken in der Fig. 2 das Verfahren bei einem positiven Ergebnis der Prüfung entsprechend dem Ausgang des Abfrageblocks nach unten und bei einem negativen Ergebnis entsprechend dem Ausgang zur Seite fortgesetzt wird.

Im Block 32 wird das für das Halten des Kraftfahrzeugs notwendige Bremsmoment bestimmt. Das Bremsmoment wird nach folgender Formel berechnet:

$$M_{\text{Brems\_stop}} = (m_{\text{Fzg}} * g * \sin \alpha) * r_{\text{Rad}} + M_{\text{Sicherheit}}$$

wobei  $M_{\text{Brems\_stop}}$  dem notwendigen Bremsmoment in [Nm],

$m_{\text{Fzg}}$  der Masse des Kraftfahrzeugs in [kg],

$g$  der Erdbeschleunigung in [ $\frac{m}{s^2}$ ],

$\alpha$  dem Steigungswinkel der Fahrbahn [rad],

$r_{Rad}$  dem Radius der Fahrzeugräder 21 in [m] und  
 $M_{Sicherheit}$  einem Sicherheitsaufschlag in [Nm]  
entsprechen.

Die für die Berechnung notwendigen Größen werden teilweise vorgegeben und teilweise durch an sich bekannte Verfahren geschätzt.

Im Abfrageblock 33 wird geprüft, ob das aktuell wirkende Bremsmoment kleiner als das in Block 32 für das Halten des Kraftfahrzeugs notwendige Bremsmoment  $M_{Brems\_stop}$  ist. Beim ersten Durchlaufen des Abfrageblocks 33 hat der Fahrzeugführer das Bremsmoment mittels des Bremspedals 24 eingestellt. Bei nochmaligen Durchlaufen kann das Bremsmoment entweder vom Fahrzeugführer oder von der Steuerungseinrichtung 23 eingestellt worden sein. Bei positiver Prüfung sendet in Block 34 die Steuerungseinrichtung 12 das berechnete Bremsmoment  $M_{Brems\_stop}$  an die Steuerungseinrichtung 23 der Bremseinrichtung 22, welche das Bremsmoment mittels einer geeigneten Ansteuerung einstellt und damit das Bremsmoment erhöht. Fällt die Prüfung im Abfrageblock 33 negativ aus, so wird der Block 34 nicht ausgeführt und direkt mit Block 35 fortgefahren.

Nach Sicherstellen eines ausreichenden Bremsmoments stoppt in Block 35 die Steuerungseinrichtung 12 die Brennkraftmaschine 11 mittels einer geeigneten Ansteuerung der Stellglieder der Brennkraftmaschine 11. Damit hat eine Stopphase der Brennkraftmaschine 11 begonnen.

Im folgenden Abfrageblock 36 wird überwacht, ob sich das Kraftfahrzeug bewegt. Dazu wird geprüft, ob die Drehzahl der Fahrzeugräder 21 unter einem Grenzwert liegen. Ist das Ergebnis der Prüfung negativ, so wird im Block 37 das Bremsmoment

$M_{\text{Brems\_stop}}$  um einen festgelegten Wert erhöht. Anschließend an den Block 37 oder bei einem positiven Ergebnis im Abfrageblock 36 wird das Verfahren im Abfrageblock 38 fortgesetzt.

Im Abfrageblock 38 wird geprüft, ob wenigstens eine Bedingung zum Starten der Brennkraftmaschine 11 erfüllt ist. Dabei wird beispielsweise geprüft, ob der Fahrzeugführer das Bremspedal 24 weniger stark betätigt oder ob der Fahrzeugführer mittels des Leistungsstellglieds 13 ein abzugebendes Drehmoment der Brennkraftmaschine 11 anfordert. Ist keine Startbedingung erfüllt, so springt das Verfahren wieder zum Abfrageblock 33. Durch den Sprung zum Abfrageblock 33 wird sichergestellt, dass das Bremsmoment auch dann nicht unter den Schwellwert  $M_{\text{Brems\_stop}}$  absinkt, wenn der Fahrer den Betätigungsgrad des Bremspedals 24 erniedrigt.

Ist eine der Startbedingungen erfüllt, so wird im Block 39 das Bremsmoment durch die Steuerungseinrichtung 23 um einen Betrag erhöht. Der Betrag kann fest vorgegeben oder von Zustands- oder Betriebsgrößen des Kraftfahrzeugs abhängig sein. Gleichzeitig wird die Brennkraftmaschine 11 mittels dem Starter-Generator 17 gestartet.

Im folgenden Abfrageblock 40 wird geprüft, ob das von der Brennkraftmaschine 11 abgegebene Drehmoment ausreicht, um das Kraftfahrzeug in die gewünschte Richtung zu beschleunigen oder zumindest um ein Rollen des Kraftfahrzeugs in die entgegengesetzte Richtung zu verhindern. Dabei wird das von der Brennkraftmaschine 11 abgegebene Drehmoment mit dem Bremsmoment  $M_{\text{Brems\_stop}}$  verglichen. Fällt die Prüfung negativ aus, so wird der Abfrageblock 40 wiederholt.

Fällt die Abfrage im Abfrageblock 40 positiv aus, so wird im Block 41 das Bremsmoment  $M_{\text{Brems\_stop}}$  beispielsweise über eine Rampe abgebaut, deren Steigung fest vorgegeben oder von Zustands- oder Betriebsgrößen des Kraftfahrzeugs abhängig sein kann. Das Kraftfahrzeug kann damit in die gewünschte Richtung beschleunigt werden. Im darauffolgenden Block 42 ist das Verfahren beendet.

Das Verfahren kann auch ohne die Überwachung des Stillstands des Kraftfahrzeugs im Abfrageblock 36 und/oder ohne der Erhöhung des Bremsmoments in Block 39 ausgeführt werden.

Die Abarbeitung des Verfahrens kann auch zwischen den Steuerungseinrichtungen 12 und 23 aufgeteilt sein.

DaimlerChrysler AG

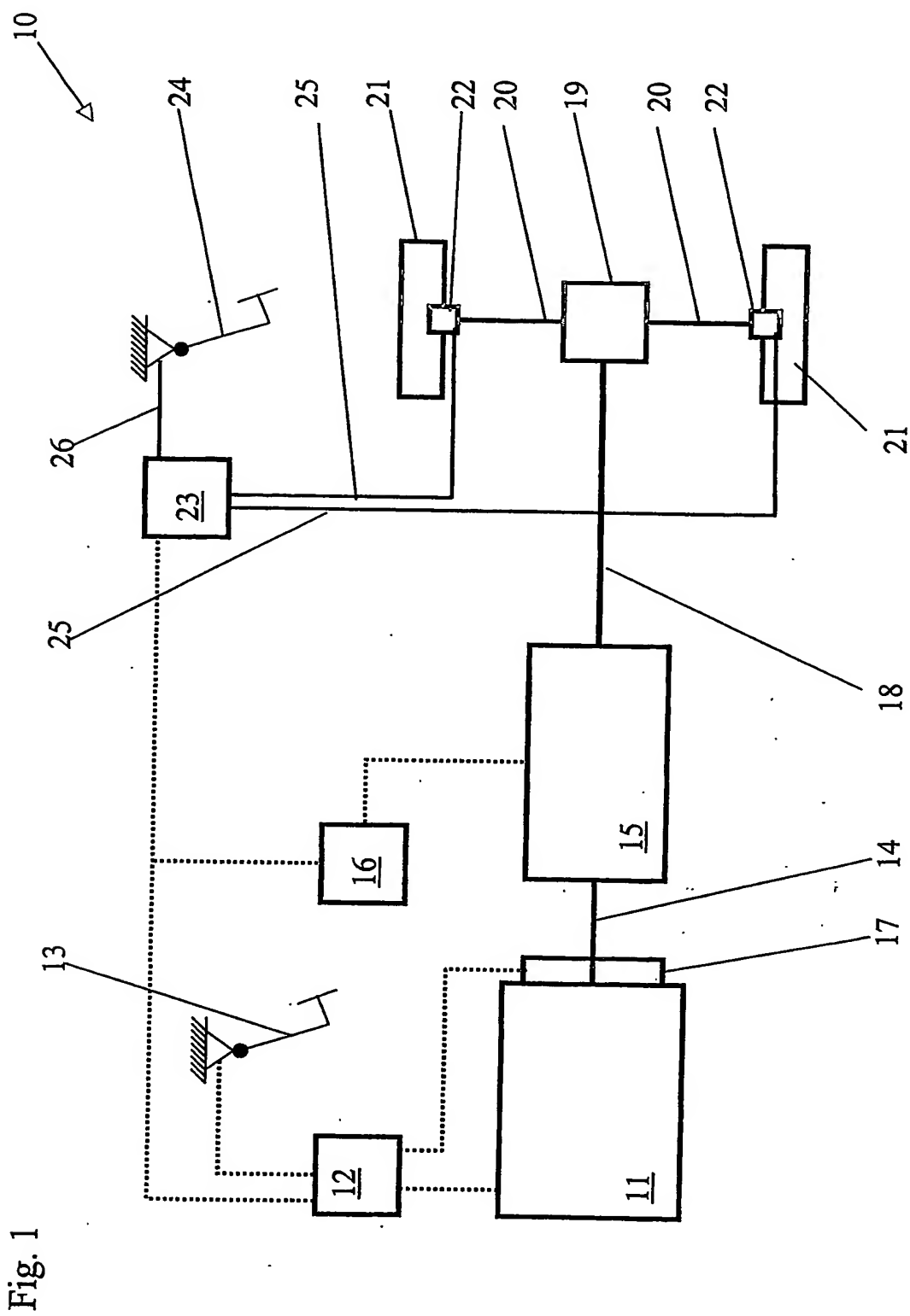
Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb eines Kraftfahrzeugs mit
  - einer Brennkraftmaschine (11),
  - einer automatischen Start-Stop-Einrichtung für die Brennkraftmaschine (11),
  - einer ansteuerbaren Bremseinrichtung (22), mittels welcher ein Bremsmoment auf das Kraftfahrzeug aufbringbar ist, und
  - einem durch einen Fahrzeugführer betätigbaren Bremspedal (24),wobei die Bremseinrichtung (22) von einer Steuerungseinrichtung (12, 23) in einer automatischen Stopphase der Brennkraftmaschine (11) in Abhängigkeit von einem Betätigungsgrad des Bremspedals (24) angesteuert wird,  
d a d u r c h     g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass
  - die Steuerungseinrichtung (12, 23) das Bremsmoment unabhängig vom Betätigungsgrad des Bremspedals (24) erhöhen kann,
  - die Steuerungseinrichtung (12, 23) bei Beginn und während der automatischen Stopphase der Brennkraftmaschine (11) prüft, ob das aktuell wirkende Bremsmoment kleiner als ein Schwellwert ist und
  - bei einem positiven Ergebnis der Prüfung das Bremsmoment bis auf einen Wert größer oder gleich dem Schwellwert erhöht.

2. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Steuerungseinrichtung (12, 23) vor der Ansteuerung der Bremseinrichtung (22) den Schwellwert in Abhängigkeit von Zustandsgrößen und/oder Betriebsgrößen des Kraftfahrzeugs bestimmt
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Steuerungseinrichtung (12, 23) vor der Ansteuerung der Bremseinrichtung (22) den Schwellwert in Abhängigkeit von Umweltgrößen bestimmt.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Steuerungseinrichtung (12, 23)
  - ein für das Halten des Kraftfahrzeugs notwendiges Bremsmoment ( $M_{\text{Brems\_stop}}$ ) bestimmt und
  - den genannten Schwellwert auf einen Wert festsetzt, welcher größer oder gleich dem bestimmten Bremsmoment ( $M_{\text{Brems\_stop}}$ ) ist.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Steuerungseinrichtung (12, 23) während der Stopphase überwacht, ob sich das Kraftfahrzeug bewegt und im Fall einer Bewegung die Bremseinrichtung (22) so ansteuert, dass das Bremsmoment erhöht wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Steuerungseinrichtung (23) das Bremsmoment vor dem Start der Brennkraftmaschine (11) erhöht.

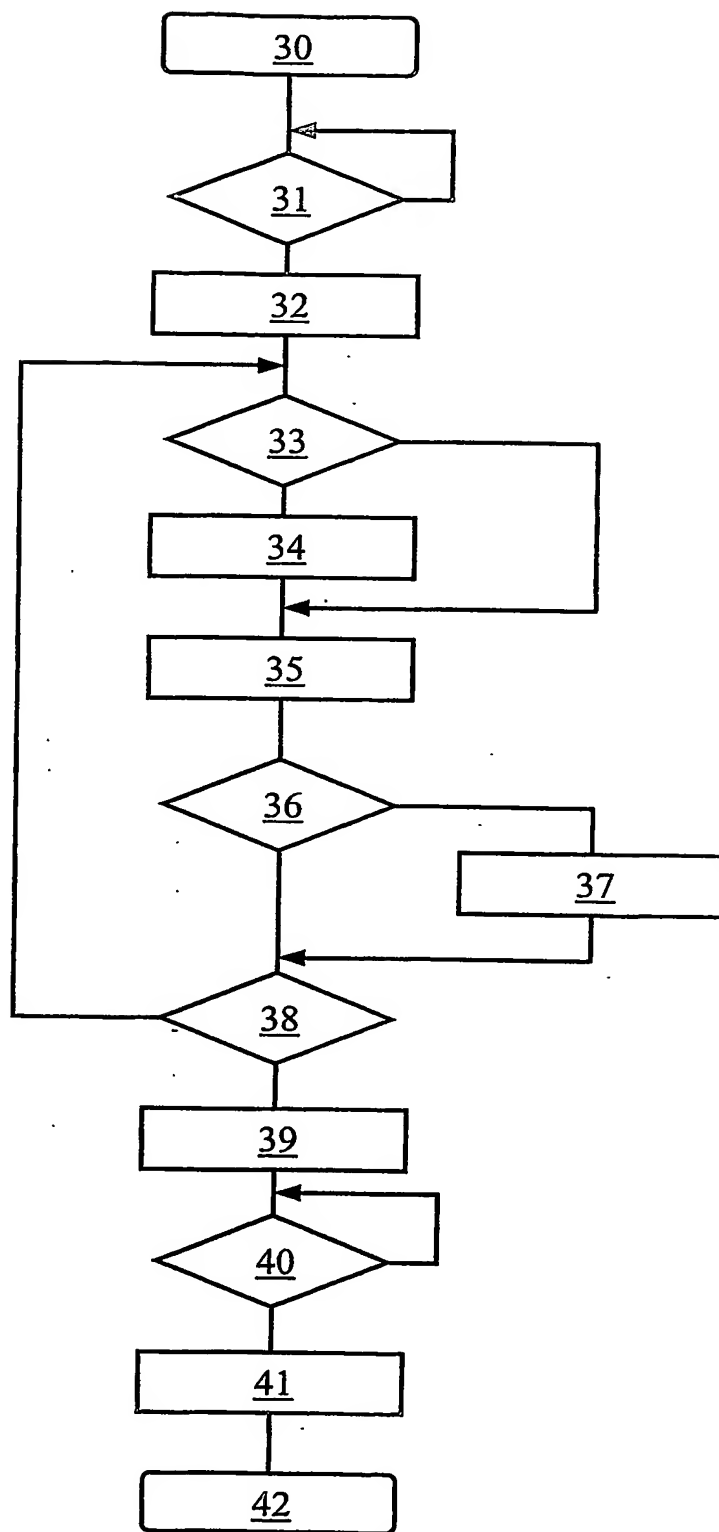


1/2



2/2

Fig.2.



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/001826

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B60K41/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B60K F02N B60T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2002/086772 A1 (ABE TETSUYA ET AL) 4 July 2002 (2002-07-04) column 2, paragraph 35-38 column 4, paragraph 48-51 figures 1-5	1-6
X	DE 101 21 158 A (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU) 22 November 2001 (2001-11-22) column 2, paragraph 19-24 column 3, paragraph 26-31 figures 1,2	1-6
A	EP 1 065 091 A (HONDA MOTOR CO LTD) 3 January 2001 (2001-01-03) column 9, paragraph 31-35 figures 1-3	1-6
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 June 2004

Date of mailing of the international search report

05/07/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Verdelho, L

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/001826

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>US 6 135 920 A (KAMIYA MASARU ET AL)  24 October 2000 (2000-10-24)  cited in the application  column 3, lines 35-60  figures 1-5</p> <p>-----</p>	1-6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/001826

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002086772	A1	04-07-2002	JP 2002193082 A DE 10164380 A1	10-07-2002 04-07-2002
DE 10121158	A	22-11-2001	DE 10121158 A1 AU 6576401 A BR 0110807 A WO 0187680 A1 DE 10191903 D2 FR 2809065 A1 GB 2382113 A IT MI20011004 A1 JP 2004512205 T US 2003119628 A1	22-11-2001 26-11-2001 11-02-2003 22-11-2001 08-05-2003 23-11-2001 21-05-2003 18-11-2002 22-04-2004 26-06-2003
EP 1065091	A	03-01-2001	JP 3240560 B2 JP 2001020776 A CA 2313284 A1 DE 10031816 A1 EP 1065091 A2 EP 1065115 A2 US 6388407 B1	17-12-2001 23-01-2001 02-01-2001 12-04-2001 03-01-2001 03-01-2001 14-05-2002
US 6135920	A	24-10-2000	JP 2000008905 A DE 19927975 A1	11-01-2000 23-12-1999

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/001826

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B60K41/20

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60K F02N B60T

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2002/086772 A1 (ABE TETSUYA ET AL) 4. Juli 2002 (2002-07-04) Spalte 2, Absatz 35-38 Spalte 4, Absatz 48-51 Abbildungen 1-5	1-6
X	DE 101 21 158 A (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU) 22. November 2001 (2001-11-22) Spalte 2, Absatz 19-24 Spalte 3, Absatz 26-31 Abbildungen 1,2	1-6
A	EP 1 065 091 A (HONDA MOTOR CO LTD) 3. Januar 2001 (2001-01-03) Spalte 9, Absatz 31-35 Abbildungen 1-3	1-6
	----- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. Juni 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

05/07/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2260 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Verdelho, L

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/001826

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>US 6 135 920 A (KAMIYA MASARU ET AL)  24. Oktober 2000 (2000-10-24)  in der Anmeldung erwähnt  Spalte 3, Zeilen 35-60  Abbildungen 1-5</p> <p>-----</p>	1-6

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/001826

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2002086772 A1	04-07-2002	JP 2002193082 A	10-07-2002
		DE 10164380 A1	04-07-2002
DE 10121158 A	22-11-2001	DE 10121158 A1	22-11-2001
		AU 6576401 A	26-11-2001
		BR 0110807 A	11-02-2003
		WO 0187680 A1	22-11-2001
		DE 10191903 D2	08-05-2003
		FR 2809065 A1	23-11-2001
		GB 2382113 A	21-05-2003
		IT MI20011004 A1	18-11-2002
		JP 2004512205 T	22-04-2004
		US 2003119628 A1	26-06-2003
EP 1065091 A	03-01-2001	JP 3240560 B2	17-12-2001
		JP 2001020776 A	23-01-2001
		CA 2313284 A1	02-01-2001
		DE 10031816 A1	12-04-2001
		EP 1065091 A2	03-01-2001
		EP 1065115 A2	03-01-2001
		US 6388407 B1	14-05-2002
US 6135920 A	24-10-2000	JP 2000008905 A	11-01-2000
		DE 19927975 A1	23-12-1999